

SN 10/067, 069

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 101 04 622.7

Anmeldetag: 2. Februar 2001

Anmelder/Inhaber: Robert Bosch GmbH, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Hydraulisches Druckregelventil

IPC: F 16 K, F 16 H, F 15 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 5. Februar 2002
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Agurks

31.01.01 Hr/Sche

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Hydraulisches Druckregelventil

Stand der Technik

15

Die Erfindung geht aus von einem hydraulischen Druckregelventil entsprechend der Gattung des Anspruchs 1. Druckregelventile kommen beispielsweise in hydraulischen Steuerungen von Automatikgetrieben in Kraftfahrzeugen zum Einsatz. Ihre Aufgabe ist es Getriebekomponenten, wie zum Beispiel Kupplungen, anzusteuern und deren Drücke zu regeln.

20

25

Ein hydraulisches Druckregelventil ist beispielsweise aus der DE 43 24 748 A1 bereits bekannt. Dieses Druckregelventil besteht aus einem Magnetteil und einem daran verankerten Ventilflansch. Das Magnetteil umfaßt eine elektrisch ansteuerbare Spule, einen Spulenkern und einen beweglich geführten Anker, der von einer Feder in der Grundposition gehalten ist. Der Anker betätigt einen im Ventilflansch beweglich geführten Kolben, welcher zur Regelung des Drucks Druckmittelverbindungen zwischen Kanälen freigibt oder verschließt. Der Ventilflansch ist gegenüber dem Magnetteil mit Hilfe eines Membranelements abgedichtet. Letzteres ist ringförmig ausgebildet und mit seinem Außenumfang am Ventilkörper und mit seinem Innenumfang am Kolben festgelegt. Das Membranelement folgt damit der Bewegung des Kolbens. Um dabei einen Druckaufbau im Einbauraum des

30

35

Membranelements zu vermeiden, ist dieser Einbauraum mit dem Rücklauf des Druckregelventils verbunden.

Die Ankerbewegung des Druckregelventils erfolgt ungedämpft.

5 Dadurch verhält sich das Druckregelventil relativ empfindlich gegenüber mechanischen Schwingungen des Magnetkreises oder gegenüber Druckschwankungen im Druckregelkreis. Für manche Anwendungsfälle ist ein derartiges ungedämpftes Regelverhalten unerwünscht. Beim
10 bekannten Druckregelventil kann eine Dämpfung der Hubbewegung des Kolbens durch den Einsatz separater Dämpfungseinrichtungen, beispielsweise sogenannter Federspeicher, erfolgen. Nachteiligerweise erfordern derartige Dämpfungseinrichtungen einen großen Bauraum, haben
15 eine ungünstige Dynamik und sind zudem relativ teuer.

Darüber hinaus ist es bekannt, die Hubbewegung eines Kolbens in einem Druckregelventil über eine sogenannte Spaltdämpfung im Magnetteil zu dämpfen. Dazu ist das Magnetteil im
20 Unterschied zu dem aus der DE 43 24 748 A1 bekannten Gegenstand mit Druckmittel gefüllt. Die Spalte zwischen dem Anker und der Wandung des Ankerraums und/oder Drosselbohrungen im Anker bilden Drosselelemente zur Dämpfung des vom Anker bei seiner Bewegung verdrängten
25 Mediumstroms und damit der Kolbenbewegung. Wesentlicher Nachteil dieser Art der Dämpfung ist zum einen, ihre Abhängigkeit vom Füllungsgrad des Ankerraums mit Druckmittel und zum anderen ihre Temperaturabhängigkeit aufgrund der sich ausbildenden laminaren Strömung in den relativ langen
30 Drosselspalten. Ein weiteres Problem besteht im Eintrag von Schmutzpartikeln in den mit Druckmittel befüllten Ankerraum. Diese Verschmutzungen beeinträchtigen die magnetischen Kenngrößen des Druckregelventils, können Verschleiß an den Bauteilen des Magnetteils verursachen oder die
35 Dämpfungsspalte zusetzen.

Vorteile der Erfindung

5 Demgegenüber weist ein hydraulisches Druckregelventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 den Vorteil auf, daß in das Druckregelventil eine Dämpfungseinrichtung integriert ist, die das Bauvolumen des Druckregelventils nicht nennenswert verändert und die keine Befüllung des
10 Magnetteils mit Druckmittel erfordert. Ein Risiko in Bezug auf das Leerlaufen des Ankerraums, zum Beispiel beim Transport des Druckregelventils zum Kunden, ist damit ebenso ausgeschlossen, wie eine mögliche Verschmutzung des Ankerraums im Laufe der Betriebszeit. Zudem sind die erforderlichen konstruktiven Maßnahmen an den Einzelteilen
15 fertigungstechnisch kostengünstig darstellbar.

Weitere Vorteile oder vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der Beschreibung.

20 Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Führung des Kolbens im Ventilflansch zur Ausbildung der Dämpfungseinrichtung genutzt wird. Diese Drosseleinrichtung kann leicht an die jeweiligen Bedürfnisse des Einsatzfalles für das Druckregelventil angepaßt werden, indem das Spaltmaß variiert beziehungsweise die Kolbenführung mit Ausnehmungen unterschiedlicher Geometrien und/oder Abmessungen
25 ausgestaltet wird. Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht ferner darin, das Magnetteil als Proportionalmagnet auszubilden, indem der Anker zumindest
30 abschnittsweise in das Innere des Magnetkerns hineinragt. Druck regelnde Proportionalmagnetventile erlauben eine sehr exakte und genaue Steuerung von Drucksollwerten, ohne dazu einen aufwendigen Druckregelkreis zu erfordern. Dadurch sind
35 derartige Druckregelventile insbesondere für Anwendungen in

Großserie, wie beispielsweise in der Automobilindustrie geeignet.

Zeichnung

5

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren 1 und 2 der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Beide Figuren zeigen erfindungsgemäße Druckregelventile im Längsschnitt. Figur 1 zeigt ein 3/2-Druckregelventil mit fallender Druck-/Strom-Kennlinie in Schieberbauweise, während in Figur 2 ein Druckregelventil in Sitzbauweise dargestellt ist.

10

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

15

Das in Figur 1 dargestellte erste Ausführungsbeispiel eines Druckregelventils 10 weist einen Magnetteil 12 und einen damit verbundenen Ventilflansch 14 auf. Das Magnetteil 12 umfaßt eine hohlzylindrische Spule 16, einen im Innern der Spule 16 angeordneten, hülsenförmig ausgebildeten Spulenkern 18 und einen beweglich geführten Anker 20. Letzterer ist an der dem Ventilflansch 14 zugewandten Stirnseite der Spule 16 angeordnet und überdeckt diese. Zu seiner axialen Führung weist der Anker 20 unter anderem einen in einer den Anker 20 durchsetzenden Zentralbohrung 22 befestigten Stift 24 auf, der sich bis in eine, im Spulenkern 18 verankerte Gleitbuchse 26 hinein erstreckt. Diese Gleitbuchse 26 ist in einer sacklochartigen Ausnehmung eines Stopfens 28 eingesetzt, welcher in den hülsenförmigen Spulenkern 18 eingeschraubt ist und diesen nach außen verschließt. Der Stopfen 28 ist in seiner Relativposition gegenüber dem Spulenkern 18 veränderbar. An ihm stützt sich eine vom Stift 22 zentrierte Feder 30 ab, die mit ihrem zweiten Ende am Anker 20 anliegt. Die Vorspannung dieser Feder 30 ist über die Relativposition des Stopfens 28 zum Spulenkern 18 bei

20

25

30

35

der Montage des Druckregelventils veränderbar. Aufgabe der Feder 30 ist es, eine Rückstellkraft bereit zu stellen, die den Anker 20 im nicht bestromten Zustand der Spule 16 in der dargestellte Grundstellung des Druckregelventils 10 verbringt.

Das Magnetteil 12 ist unter Einbettung eines den Magnetfluß leitenden Elements 32 mit einem Kunststoffmantel 34 umspritzt. Aus dem Kunststoffmantel 34 ragen Kontaktzungen 36 nach außen, über die eine elektrische Kontaktierung der Spule 16 mit einer Steuerelektronik (nicht gezeigt) erfolgt.

Der Anker 20 des Magnetkreises ist scheibenförmig ausgeführt und weist einen, im Außendurchmesser zurückgenommenen Mittenabschnitt 38 auf, der sich in Richtung der Spule 16, als auch in Richtung des Ventilflansches 14 erstreckt. Am ventilflanschseitigen Ende des Mittenabschnitts 38 ist eine elastische Führungsscheibe 40 verankert, die mit ihrem Außenumfang zwischen dem, den Magnetfluß leitenden Element 32 und dem Ventilflansch 14 festgelegt ist. Die Führungsscheibe 40 stellt zusammen mit dem Stift 22 die axiale Führung des Ankers 20 sicher. Der Anker 20 ist darüber hinaus im Bereich zwischen seinem Außendurchmesser und dem Durchmesser des Mittenabschnitts 38 mit Durchgangsöffnungen 42 versehen, von denen in Figur 1 lediglich eine beispielhaft erkennbar ist. Diese Durchgangsöffnungen 42 sind gleichmäßig über den Umfang des Ankers verteilt und verbinden den oberhalb des Ankers 20 liegenden Teil des Ankerraums 44 mit dem unterhalb liegenden Teil. In beiden Teilen des Ankerraums 44 herrschen dadurch identische Bedingungen, so daß von daher eine ungedämpfte Bewegung des Ankers 20 gewährleistet ist.

Es ist zu erwähnen, daß die beschriebene Gestaltung des Magnetteils 12 rein exemplarisch zu verstehen ist, ohne

einschränkende Wirkung bezüglich des Schutzbegehrens zu entfalten. Die Ausführung des Magnetteils 12 als solches ist nicht erfindungswesentlich; jede andere
5 Magnetkreisgestaltung beziehungsweise Ankerlagerung wäre zur Realisierung der Erfindung vorstellbar. Maßgeblich für die bestimmungsgemäße Funktion der Erfindung ist lediglich die Gewährleistung einer ungedämpften Bewegung des Ankers 20 im Magnetteil 12.

10 Der Anker 20 wirkt kraftschlüssig mit einem im Ventilflansch 14 geführten Kolben 46 zusammen. Dazu ist der Ventilflansch 14 vorzugsweise als mit dem Magnetteil 12 verbördelbares
15 DRuckgußteil ausgebildet. Der Ventilflansch 14 ist mit einer in Richtung seiner Längsachse durchgehenden und den Kolben 46 aufnehmenden Führungsbohrung 48 versehen. Letztere mündet am magnetteilseitigen Ende des Ventilflansches 14 in eine zum Magnetteil 12 hin offene Ausnehmung 50 ein. Diese
20 Ausnehmung 50 ist in ihrem Innendurchmesser gegenüber dem der Führungsbohrung 48 erweitert und bildet einen Einbauraum für ein Membranelement 52. Dieses Membranelement 52 teilt die Ausnehmung 50 in zwei voneinander getrennte Druckkammern 50a und 50b und dichtet das Magnetteil 12 gegenüber dem
25 Ventilteil 14 ab. Dazu ist das Membranelement 52 ringförmig ausgeführt und mit seinem Innendurchmesser in einem Einstich 54 am Umfang des Kolben 46 befestigt. Der Außendurchmesser des Membranelements 52 ist in einer am Ventilflansch 14
30 ausgebildeten Nut 56 aufgenommen und darin mit Hilfe eines, in der Ausnehmung 50 eingespannten Halterings 58 fixiert. Das Membranelement 52 ist in seinen Abmessungen derart ausgeführt, daß es einer Axialbewegung des Kolbens 46 im
35 Rahmen der Ansteuerung der Spule 16 folgen kann.

Am Ventilflansch 14 sind zudem die hydraulischen Anschlüsse 61, 62 und 64 des Druckregelventils 10 ausgebildet. An den
Anschluß 61 ist ein nicht dargestellter hydraulischer

Verbraucher, in der bevorzugten Anwendung des Druckregelventils 10 ein Nachfolgeventil oder eine Kupplung angeschlossen, der Anschluß 62 ist mit einem nicht dargestellten Druckerzeuger kontaktiert und wirkt als Zulauf des Druckregelventils 10 während der Anschluß 64 mit einem nicht dargestellten Druckmittelvorratsbehälter verbundenen ist und als Rücklauf wirkt. Darüber hinaus besteht eine, in Figur 1 nur schematisch dargestellte Leitungsverbindung 66 zwischen dem verbraucherseitigen Anschluß 61 und einem Anschluß 60 am dem Magnetteil 12 gegenüberliegenden Ende der Führungsbohrung 48. Durch diesen Anschluß 60 ist die Stirnfläche des Kolbens 46 mit Arbeitsdruck beaufschlagbar, um dessen Anlage am Anker 20 sicher zu stellen.

Der Anschluß 61 ist als Ringnut 61a am Umfang des Ventilflansches 14 ausgeführt und mündet über einen radial geführten Arbeitskanal 61b in die Führungsbohrung 48 ein. Dabei bildet der Mündungsquerschnitt einen ersten Steuerquerschnitt 68.

Zwischen den Anschlüssen 60 und 61 des Druckregelventils 10 ist der Anschluß 62 angeordnet, der ebenfalls als Ringnut 62a ausgebildet und über radiale Zulaufkanäle 62b mit der Führungsbohrung 48 verbunden ist. Dabei bildet diese Mündungsstelle den zweiten Steuerquerschnitt 70 des Druckregelventils 10.

In Richtung des Magnetteils 12 gesehen, oberhalb des Anschlusses 61 des Druckregelventils 10 befindet sich der rücklaufseitige Anschluß 64, der über den Rücklaufkanal 64b in die Führungsbohrung 48 mündet. Für die Funktion des beschriebenen Druckregelventils 10 wesentlich ist, daß dieser Anschluß 64 tiefer liegt, als das Druckmittelniveau im angeschlossenen Vorratsbehälter, weil nur dadurch der Rücklaufkanal 64b zuverlässig mit unter niedrigem Druck stehenden Druckmittel befüllt ist.

Die mit Druckmittel durchströmten Kanäle 61b, 62b und 64b des Druckregelventils 10 sind durch eine Wandung 72 von der Druckkammer 50a getrennt. Allerdings ist in dieser Wandung 72 eine Verbindungsbohrung 74 vorgesehen, die die Druckkammer 50a hydraulisch mit dem Rücklaufkanal 64b koppelt. Dadurch ist auch die Druckkammer 50a stets druckmittelbefüllt. In der Verbindungsbohrung 74 ist erfindungsgemäß eine Drosseleinrichtung 76 verankert, die im Ausführungsbeispiel in einer separaten Hutblende integriert ist. Die Hutblende ist mit ihrem umlaufenden Rand bis auf Anschlag in die Verbindungsbohrung 74 eingepreßt und weist an ihrem, den Querschnitt der Verbindungsbohrung 74 überdeckenden Teil wenigstens eine, nicht erkennbare, Blendenöffnung auf. Durch Abstimmung des Querschnitts der Blendenöffnung auf die Materialstärke der Hutblende ist letztere relativ einfach als strömungstechnisch ideale Blende darstellbar. Das Dämpfungsverhalten idealer Blenden ist vorteilhafterweise im betrachteten Temperaturbereich weitgehend unabhängig gegenüber Temperaturänderungen.

Zur Steuerung des Drucks an dem mit dem Verbraucher verbundenen Anschluß 61 des Druckregelventils 10 ist am, im wesentlichen zylindrischen Kolben 46 eine Einschnürung 78 vorhanden. Zu Beginn und am Ende der Einschnürung 78 entstehen am Kolben 46 dadurch zwei Steuerkanten 80, 82, die mit den beiden Steuerquerschnitten 68 und 70 des Ventilflansches 14 in Wechselwirkung treten. In der dargestellten Grundstellung des Druckregelventils 10 gibt die vom Magnetteil 12 abgewandt liegende, zweite Steuerkante 82 eine Druckmittelverbindung zwischen dem, dem Verbraucher zugeordneten Anschluß 61 und dem, dem Zulauf zugeordneten Anschluß 62 des Ventilflansches 14 frei. Gleichzeitig verschließt die erste Steuerkante 80 des Kolbens 46 die Druckmittelverbindung zwischen dem verbraucherseitigen

Anschluß 61 und dem rücklaufseitigen Anschluß 64 des Druckregelventils 10. Der Verbraucher wird damit vom Druckerzeuger solange mit Druckmittel versorgt, bis der erforderliche Arbeitsdruck aufgebaut ist und die Steuerkante 82 wieder schließt.

Mit der elektrischen Ansteuerung der Spule 16 wird der Anker 20 aufgrund der entstehenden Magnetkraft entgegen der Rückstellkraft der Feder 30 in Richtung der Spule 16 bewegt. Der Kolben 46 folgt aufgrund der Beaufschlagung seiner vom Magnetteil 12 abgewandten Stirnfläche mit Arbeitsdruck dieser Hubbewegung. Dabei öffnet sich der freie Strömungsquerschnitt zwischen dem Steuerquerschnitt 68 und der Steuerkante 80, so daß der Druck am verbraucherseitigen Anschluß 61 des Druckregelventils 10 abnimmt, bis schließlich der Kolben 46 diese Druckmittelverbindung wieder vollständig unterbricht.

Aufgrund der Verankerung am Kolben 46 folgt das Membranelement 52 der Hubbewegung des Kolben 46. Dabei verändern sich die Volumina der vom Membranelement 52 voneinander getrennten Druckkammern 50a und 50b, wobei aus der ventilflanschseitigen Druckkammer 50a, bei entsprechender Bewegungsrichtung des Kolbens 46, vom Membranelement 52 Druckmittel durch die Verbindungsbohrung 74 mit der eingebauten Drosseleinrichtung 76 in den Rücklauf 64 verdrängt wird. Dem Membranelement 52 kommt demnach neben seiner Abdichtfunktion auch eine Pumpfunktion zu. Die sich aufgrund der Drosseleinrichtung 76 im Verbindungskanal 74 ergebende Drosselwirkung verhält sich abhängig zur Geschwindigkeit der Hubbewegung des Kolbens 46 und wirkt sich stabilisierend auf das Regelverhalten des Druckregelventils 10 aus. Kurzzeitige Druckschwankungen im Druckregelkreis beziehungsweise mechanisch bedingte Schwingungen im Magnetkreis 12, die über den Anker 20 auf

den Kolben 46 übertragen werden, bleiben aufgrund dieser Dämpfungseigenschaften ohne Einfluß auf das Druckniveau am Verbraucher.

- 5 Eine Anpassung der Dämpfungseigenschaften an die jeweiligen Einsatzbedingungen des Druckregelventils 10 ist durch die Anzahl der Drosseleinrichtung 76, deren geometrischer Ausbildung und/oder Dimensionierung vornehmbar.
- 10 Selbstverständlich wäre es entgegen der Ausführung nach Figur 1 auch möglich, auf den Verbindungskanal 74 mit der eingebauten Drosseleinrichtung 76 zu verzichten und den zwischen dem Kolben 46 und der Wandung seiner
- 15 Führungsbohrung 48 im Bereich zwischen der Druckkammer 50a und dem Rücklaufkanal 64b bestehenden Spalt als Drosseleinrichtung 76 auszubilden.
- Abgesehen davon wäre es denkbar den Verbindungskanal 74 selbst als Drosseleinrichtung 76 auszubilden und auf den Einbau einer separaten Hutblende zu verzichten. Um die
- 20 Temperaturabhängigkeit des Drosselverhaltens auszuschließen, muß die Drosseleinrichtung 76 derart gestaltet sein, daß sich im Drosselspalt eine turbulente Strömung einstellt. Dies wird mit sogenannten idealen Blenden erreicht, deren
- 25 Längen-/Durchmesser Verhältnis in einem bestimmten Verhältnis steht. Ferner ist darauf hinzuweisen, daß im Falle der Ausbildung der Drosseleinrichtung 76 im Verbindungskanal 74 der Spalt zwischen dem Kolben 46 und seiner Führungsbohrung 48 im Bereich zwischen der Druckkammer 50a und dem
- Rücklaufkanal 64b derart auszugestalten ist, daß eine
- 30 Druckmittelleckage aus der Druckkammer 50a über diesen Spalt ausgeschlossen ist. Dies ist über das absolute Spaltmaß und eine entsprechend abgestimmte Spaltlänge erreichbar.

Figur 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel eines

35 erfindungsgemäßen Druckregelventils 10 mit integrierter

Dämpfungseinrichtung. Funktionsidentische Bauteile sind in beiden Figuren mit denselben Positionsnummern bezeichnet. Das Druckregelventil 10 nach Figur 2 ist im Unterschied zu dem nach Figur 1 als sogenannter Flachsitzdruckregler ausgebildet. Dieser weist einen Ventilflansch 14 mit drei hydraulischen Anschlüssen 61, 62 und 64 auf, wobei der arbeitskanalseitige Anschluß 61 des Druckregelventils 10 nunmehr über einen Ventilsitz 84 mit dem rücklaufseitigen Anschluß 64 verbunden ist. Zwischen den Anschlüssen 61 und 64 ist der dritte, zulaufseitige Anschluß 62 angeordnet. Er verläuft senkrecht zur Zeichenebene, so daß in Figur 2 nur sein Mündungsquerschnitt in den Arbeitskanal 61b erkennbar ist. Der Anschluß 64 geht in den Rücklaufkanal 64b über und mündet in den Arbeitskanal 61b ein, wobei sich an der Mündungsstelle der Ventilsitz 84 befindet. Dieser ist in Form einer metallischen Sitzplatte 86 ausgeführt, welche in den Ventilflansch 14 eingespritzt ist. In der dargestellten Grundstellung ist der Ventilsitz 84 des Druckregelventils 10 von einem Schließglied 88 verschlossen, wobei das Schließglied 88 in diesem Fall einteilig mit dem Anker 20 ausgebildet ist.

Der Ventilflansch 14 ist als Kunststoffspritzgußteil ausgebildet, wobei ein hülsenförmiges Tiefziehteil 90 abschnittsweise von diesem Kunststoffspritzgußteil umspritzt ist. Das Tiefziehteil 90 ragt über den Ventilflansch 14 hinaus und übergreift mit diesem herausragenden Ende das Magnetteil 12 abschnittsweise. Darüber hinaus ist am Tiefziehteil 90 im Bereich seines vom Ventilflansch 14 umspritzten Abschnitts ein Durchbruch 92 vorgesehen, in den die Drosseleinrichtung 76 in Form einer Hutblende mit wenigstens einer, in Figur 2 nicht erkennbarer, Blendenöffnung eingesetzt ist. Die Drosseleinrichtung 76 liegt wiederum in einem Verbindungskanal 74 des

Ventilflansches 14, zwischen dem Rücklaufkanal 64b und der vom Membranelement 52 begrenzten Druckkammer 50a.

Das Tiefziehteil 90 ist nur auf der Außenseite seines eingespritzten Endes umspritzt; seine Innenseite ist frei von Kunststoff und bildet eine Führung für den Teil des Ankers 20, das den Ventilkolben bildet aus. Bezüglich seiner Dämpfungseigenschaften verhält sich dieses zweite Ausführungsbeispiel identisch zum ersten Ausführungsbeispiel, so daß auf dahingehende Erläuterungen verzichtet wird.

Zu erwähnen ist noch, daß beim zweiten Ausführungsbeispiel der Spulenkern 18 und der Anker 20 des Magnetteils 12 abschnittsweise in das Innere der hohlzylindrischen Spule 16 hineinragen. Diese Ausbildung des Magnetteils 12 ist typisch für ein Druckregelventil 10 mit Proportionalregelfunktion. Bei Proportionalventilen ist der Anker 20 zwischen seinen Endlagen in beliebige Zwischenstellungen verbringbar, wodurch eine Druckregelung durch Variation der Ansteuerspannung der Spule 16 stetig regelbar ist.

Beim Druckregelventil 10 nach Figur 2 ist der Anker 20 voluminöser ausgeführt. Es handelt sich dabei um ein rotationssymmetrisches Bauteil, mit einem die Spule 16 stirnseitig abdeckenden Bund 20a. Dieser Bund 20a setzt sich in Richtung des Ventilflansches 14 in einem Ankerstößel 20b fort, an dessen Ende das Schließglied 88 ausgebildet ist. In Richtung des Magnetteils 12 geht der Bund 20a in einen innerhalb der Spule 16 platzierten Ankerdom 20c über. Im Ankerdom 20c ist eine sacklochartige Zentralbohrung 22 ausgebildet, die den Stift 24 aufnimmt. Dieser Stift 24 zentriert zum einen die das Druckregelventil 10 in seine Grundstellung zurückstellende Feder 30, zum anderen dient der Stift 24 zur Ankerführung, indem sein, über den Anker 20

hinausragendes Ende in die Gleitbuchse 26 des den Spulenkern 18 verschließenden Stopfens 28 hineinragt.

Selbstverständlich sind weitergehende Änderungen oder
5 Ergänzungen an den beschriebenen Ausführungsbeispielen
denkbar, ohne vom Grundgedanken der Erfindung abzuweichen.
Dieser Grundgedanke wird im wesentlichen darin gesehen, in
ein Druckregelventil 10 mit druckmittelfreiem Magnetteil 14
eine kostengünstige Dämpfungseinrichtung 76 zu integrieren,
10 ohne dabei die Abmessungen oder die Anzahl der zu
verbauenden Einzelteile wesentlich zu erhöhen.

31.01.01 Hr/Sche

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

Ansprüche

10

1. Hydraulisches Druckregelventil (10), insbesondere zur
Regelung des Drucks in einem Automatikgetriebe eines
Kraftfahrzeugs, mit einem Magnetteil (12) aus einer
elektrisch ansteuerbaren Spule (16), einem Spulenkern (18)
und einem beweglich geführten Anker (20), mit einem am
Magnetteil (12) verankerten Ventilflansch (14), der
druckmittelführende Kanäle (60, 61b, 62b, 64b) aufweist und
der zur Steuerung des Drucks in dem mit einem Verbraucher
verbundenen Kanal (61b) einen vom Anker (20)
beaufschlagbaren und Druckmittelverbindungen zwischen den
Kanälen (60, 61b, 62b, 64b) steuernden Kolben (46) umfaßt,
wobei der Ventilflansch (14) gegenüber dem Magnetteil (12)
durch ein Membranelement (52) abgedichtet ist, **dadurch**
gekennzeichnet, daß das Membranelement (52) wenigstens eine
vom Druckmittel durchströmte und über eine
Drosseleinrichtung (76) mit dem Rücklaufkanal (64b) des
Druckregelventils (10) hydraulische verbundene Druckkammer
(50a) begrenzt.

30

2. Hydraulisches Druckregelventil nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, daß die Druckkammer (50a) im Ventilflansch
(14) ausgebildet ist.

35

3. Hydraulisches Druckregelventil nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß die Drosseleinrichtung (76) vom

Spalt zwischen dem Kolben (46) und der Wandung einer Führungsbohrung (48) im Bereich zwischen der Druckkammer (50a) und dem Rücklaufkanal (64b) gebildet ist.

5 4. Hydraulisches Druckregelventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosseleinrichtung (76) von einem Verbindungskanal (74) zwischen der Druckkammer (50a) und dem Rücklaufkanal (64b) des Druckregelventils (10) gebildet ist.

10 5. Hydraulisches Druckregelventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungskanal (74) wenigstens eine Blendenöffnung aufweist, die direkt in den Ventilflansch (14) eingearbeitet ist oder die an einer
15 separat einzusetzenden Hutblende ausgebildet ist.

6. Hydraulisches Druckregelventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungskanal (74) unmittelbar in den Rücklaufkanal (64b) des Ventilflansches
20 (14) einmündet.

7. Hydraulisches Druckregelventil (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilflansch (14) wenigstens einen zulaufseitigen, einen
25 arbeitskanalseitigen und einen rücklaufseitigen Anschluß (62, 61, 64) aufweist und daß die Druckmittelverbindung zwischen diesen Anschlüssen (62, 61, 64) Steuerquerschnitte (68, 70) bilden, die von Steuerkanten (80, 82) des Kolbens (46) gesteuert ist.

30 8. Hydraulisches Druckregelventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilflansch (14) wenigstens einen zulaufseitigen, einen arbeitskanalseitigen und einen rücklaufseitigen Anschluß (62, 61, 64) aufweist
35 und daß die Druckmittelverbindungen zwischen diesen

Anschlüssen (62, 61, 64) einen Ventilsitz (84) bildet, der von einem Schließglied (88) gesteuert ist.

5 9. Hydraulisches Druckregelventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Spulenkern (18) und der Anker (20) des Magnetteils (12) zur Ausbildung eines Proportionalmagneten, zumindest abschnittsweise in das Innere der Spule (16) hineinragen.

10 10. Hydraulisches Druckregelventil nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Membranelement (52) am Ventilflansch (14) und am Kolben (46) oder am Magnetteil (12) und am Anker (20) festgelegt ist.

31.01.01 Hr/Sche

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Hydraulisches Druckregelventil

Zusammenfassung

15

Die Erfindung geht aus von einem hydraulischen Druckregelventil (10), insbesondere zur Steuerung des Drucks in einem Automatikgetriebe eines Kraftfahrzeugs. Bekannte Druckregelventile haben ein Magnetteil (12) aus einer Spule (16), einem Spulenkern (18) und einem beweglich geführten Anker (20). Mit dem Magnetteil (12) ist ein Ventilflansch (14) mit druckmittelführenden Kanälen (61b, 62b, 64b) und einem Druckmittelverbindungen zwischen diesen Kanälen (61b, 62b, 64b) steuernden Kolben (46) verbunden. Dieser Kolben (46) ist kraftschlüssig mit dem Anker (20) gekoppelt. Der Ventilflansch (14) ist gegenüber dem Magnetteil (12) mittels eines Membranelements (52) abgedichtet.

20

25

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, daß das Membranelement (52) wenigstens eine druckmitteldurchströmte Druckkammer (50a), die über eine Drosseleinrichtung (76) mit dem Rücklaufkanal (64b) verbunden ist, begrenzt.

30

1/2

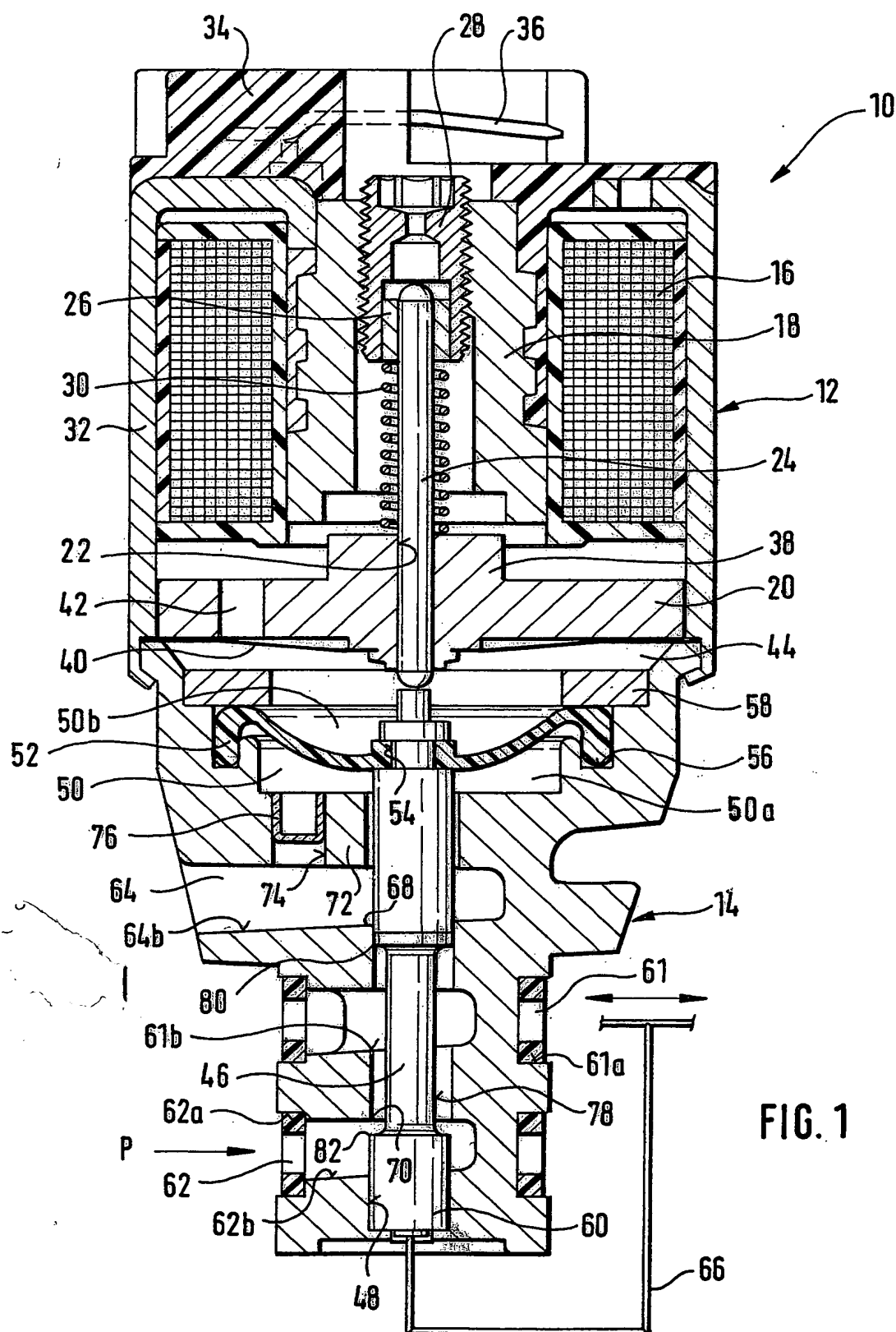


FIG. 1

2/2

